

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11060247  
PUBLICATION DATE : 02-03-99

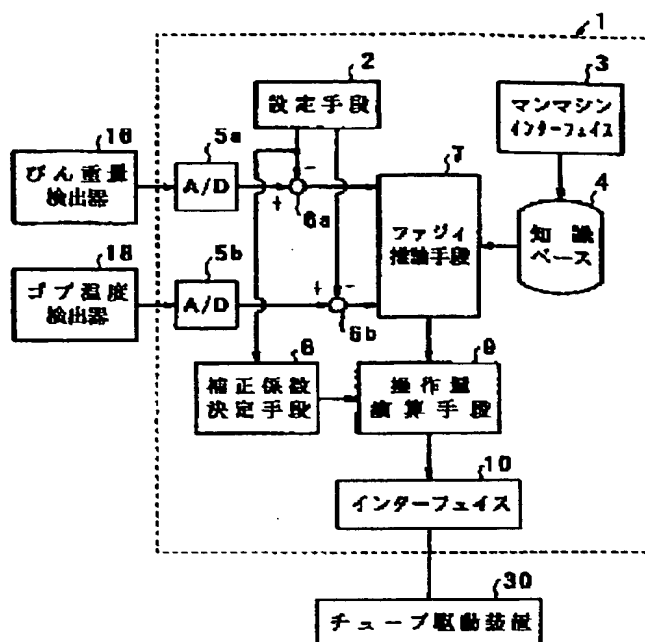
APPLICATION DATE : 08-08-97  
APPLICATION NUMBER : 09214893

APPLICANT : TOYO GLASS KIKAI KK;

INVENTOR : SAEGUSA MASAHIKO;

INT.CL. : C03B 7/084 G05B 13/02

TITLE : GOB WEIGHT CONTROLLING DEVICE



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device capable of accurately controlling the weight of gobs.

**SOLUTION:** The device has a setting means 2 setting the reference value of the temperature of a gob and the reference value of the weight of a glass molding obtained by molding the gob with a glass molding machine, an intelligent base 4 storing the production rule, a fuzzy inference means 7 fuzzy inferring the adjusting amount of the position of the clay tube using the production rule based on the deviation between the detected value of the gob temperature and the reference value of the gob temperature and deviation between the detected value of the weight of the glass molding and reference value of the weight of the glass molding, the controlling value calculating means 9 calculating the controlling value of the tube driving means according to the adjusting amount of the clay tube inferred by the fuzzy inference means.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (CONT'D)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-60247

(43)公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

C 0 3 B 7/084

G 0 5 B 13/02

識別記号

F I

C 0 3 B 7/084

G 0 5 B 13/02

N

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-214893

(22)出願日 平成9年(1997) 8月8日

(71)出願人 000227233

東洋ガラス機械株式会社  
神奈川県横浜市旭区川井本町76番地

(72)発明者 三 枝 雅 彦

神奈川県横浜市旭区川井本町76番地 東洋  
ガラス機械株式会社内

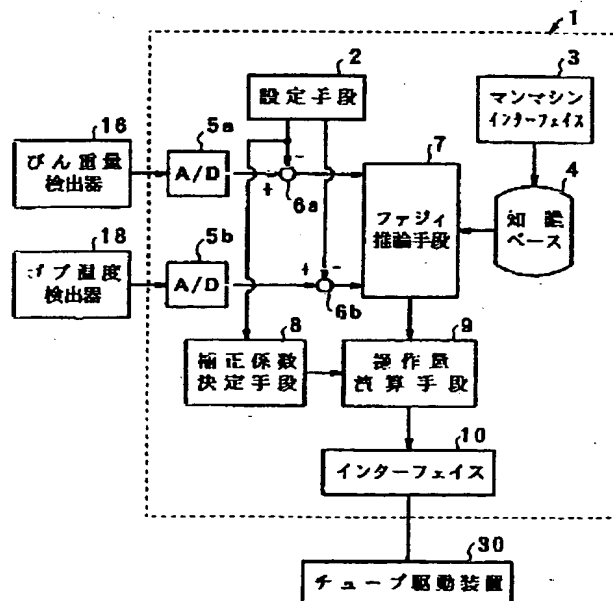
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 ゴブ重量制御装置

(57)【要約】

【課題】 ゴブ重量を正確に制御することを可能にする。

【解決手段】 ゴブの温度の基準値およびゴブをガラス成形機で成形したときのガラス成形品の重量の基準値を設定するための設定手段2と、プロダクションルールが格納された知識ベース4と、ゴブの温度の検出値とゴブの温度の基準値との偏差およびガラス形成品の重量の測定値とガラス成形品の重量の基準値との偏差に基づいて、プロダクションルールを用いてクレイチューブの位置の調整量をファジィ推論するファジィ推論手段7と、ファジィ推論手段によって推論されたクレイチューブの位置の調整量に基づいてチューブ駆動手段の操作量を演算する操作量演算手段9と、を備えていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ガラス溶融炉のフォアハース先端付近に設けられて溶融ガラスを収容するスパウトと、このスパウトの底部に設けられたガラス流出孔と、このガラス流出孔の上方に回転可能となるように配置され、下端が前記溶融ガラス内に浸漬されるクレイチューブと、このクレイチューブ内に上下往復運動可能となるように設けられたプランジャと、前記ガラス流出孔の外方開口部に隣接して設けられ、前記ガラス流出孔から押し出された流出ガラスを前記プランジャの上下運動に同期して適当な長さのゴブに切断するシャーと、を備えているゴブフィーダの前記クレイチューブの位置をチューブ駆動装置によって調節することによって前記ゴブの重量を制御するゴブ重量制御装置において、

前記ゴブの温度の基準値および前記ゴブをガラス成形機で成形したときのガラス成形品の重量の基準値を設定するための設定手段と、

プロダクションルールが格納された知識ベースと、

前記ゴブの温度の検出値と前記ゴブの温度の基準値との偏差および前記ガラス形成品の重量の測定値と前記ガラス形成品の重量の基準値との偏差に基づいて、前記プロダクションルールを用いて前記クレイチューブの位置の調整量をファジィ推論するファジィ推論手段と、

前記ファジィ推論手段によって推論された前記クレイチューブの位置の調整量に基づいて前記チューブ駆動手段の操作量を演算する操作量演算手段と、

を備えていることを特徴とするゴブ重量制御装置。

【請求項2】前記ガラス成形品の重量の基準値に基づいて前記クレイチューブの位置の調整量の補正係数を決定する補正係数決定手段を更に備え、

前記操作量演算手段は、前記ファジィ推論手段の出力と前記補正係数決定手段の出力との積に相当する操作量を演算し、この演算された操作量を前記チューブ駆動手段に送出することを特徴とする請求項1記載のゴブ重量制御装置。

【請求項3】前記ファジィ推論手段は前記ガラス成形品の基準値を考慮して前記クレイチューブの位置の調整量をファジィ推論することを特徴とする請求項1記載のゴブ重量制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス成形機に供給されるゴブの重量を制御するゴブ重量制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般にガラスびんなどの成形機にはゴブフィーダが設けられており、このゴブフィーダから上記成形機にゴブを供給しつつガラス成形を行っている。このゴブフィーダを図9を参照して説明する。

【0003】ガラス溶融炉のフォアハース先端付近に設

けられている、溶融ガラス40を収容するスパウト41の底部にガラス流出孔42が設けられている。この流出孔42の外方開口部に接しかつ流出孔42とほぼ平行に耐火性のオリフィスリング43がスパウト41の底面に固定されている。この流出孔42から押し出された溶融ガラス40は、このオリフィスリング43を通して流出するようになっている。

【0004】流出孔42の上方には耐火性のクレイチューブ45が設けられており、このクレイチューブ45内にプランジャ47が配設されている。なお、図面上ではプランジャ47は1本しか表示していないがクレイチューブ45内に複数本設けられている場合もある。クレイチューブ45は支持台35によって支持され、この支持台がチューブ駆動装置30によって駆動されることによって垂直方向において任意の位置に調節可能でかつ管軸を中心にして回転するように構成されている。このクレイチューブ45の下部45aはスパウト41の溶融ガラス40の中に浸漬される。クレイチューブ45の下端45aとスパウト41の内底面48によってガラスの流れに対して通路が形成されているので、クレイチューブ45の垂直方向の位置を変えることにより溶融ガラス40の流出量が調整できる。プランジャ47は上方の駆動源（図示せず）に連結されて上下動自在に支持され、その上下往復運動により先端部47aが流出孔42内に進入して周辺の溶融ガラス40をオリフィスリング43を通して外側へ押出す働きをする。プランジャ47の上下動ストロークの大きさと速度を調節することによってガラス流出のタイミングと流出ガラス50の形状が規正される。スパウト41の外側に押出された流出ガラス50は、オリフィスリング43に隣接しプランジャ47の上下運動に同期して水平方向に往復運動または揺動運動するように設けられたシャー51によって適当な長さに切断されてゴブ50に成形される。そしてこのゴブ50は樋を介して金型57を備えた成形機に送られてびん等に成形される。

【0005】このようにゴブフィーダは、ゴブの重量をクレイチューブ45の高さを変えることによって調節している。しかしながら、ゴブ重量はさまざまな要因によって変動することがあり、金型の設計値よりもゴブが重すぎると食み出し不良を生じ、金型の設計値よりもゴブが軽すぎると肉不足不良が生ずる。このため従来は成形機のオペレータが定期的に成形品を抜き取って重量を測定し、クレイチューブ45の高さを変更してゴブ重量を調整していた。

【0006】しかし、この方法は採取検査によるため連続的な対応ができず、ゴブ重量の変動幅が比較的大きくなってしまう欠点があり、また操作が複雑でもある。これに対して、この操作を自動化したものが考えられた。特公昭53-25325号公報において引用された米国特許出願第275364号には、成形されたガラス

器の重さを計り、計量セルの出力にตอบสนองしてフィードにおけるクレイチューブの高さを制御する制御装置が記述されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、成形されたガラス器の重さを計量し、この計量結果にตอบสนองしてクレイチューブ45の高さを連続的に調整することが可能となったが、なおもゴブ重量には変動が認められた。

【0008】本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、ゴブ重量を正確に制御することが可能なゴブ重量制御装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によるゴブ重量制御装置は、ガラス溶融炉のフォアハース先端付近に設けられて溶融ガラスを収容するスパウトと、このスパウトの底部に設けられたガラス流出孔と、このガラス流出孔の上方に回転可能となるように配置され、下端が前記溶融ガラス内に浸漬されるクレイチューブと、このクレイチューブ内に上下往復運動可能となるように設けられたプランジャと、前記ガラス流出孔の外方開口部に隣接して設けられ、前記ガラス流出孔から押し出された流出ガラスを前記プランジャの上下運動に同期して適当な長さのゴブに切断するシャーと、を備えているゴブフィーダの前記クレイチューブの位置をチューブ駆動装置によって調節することによって前記ゴブの重量を制御するゴブ重量制御装置において、前記ゴブの温度の基準値および前記ゴブをガラス成形機で成形したときのガラス成形品の重量の基準値を設定するための設定手段と、プロダクションルールが格納された知識ベースと、前記ゴブの温度の検出値と前記ゴブの温度の基準値との偏差および前記ガラス形成品の重量の測定値と前記ガラス形成品の重量の基準値との偏差に基づいて、前記プロダクションルールを用いて前記クレイチューブの位置の調整量をファジィ推論するファジィ推論手段と、前記ファジィ推論手段によって推論された前記クレイチューブの位置の調整量に基づいて前記チューブ駆動手段の操作量を演算する操作量演算手段と、を備えていることを特徴とする。

【0010】また、前記ガラス形成品の重量の基準値に基づいて前記クレイチューブの位置の調整量の補正係数を決定する補正係数決定手段を更に備え、前記操作量演算手段は、前記ファジィ推論手段の出力と前記補正係数決定手段の出力との積に相当する操作量を演算し、この演算された操作量を前記チューブ駆動手段に送出するように構成しても良い。

【0011】また、前記ファジィ推論手段は前記ガラス形成品の基準値を考慮して前記クレイチューブの位置の調整量をファジィ推論するように構成しても良い。

【0012】

$$Q(b) = b^3 W (P_1 - P_2) / (12 \mu L) \quad \dots (1) \\ = X \cdot b^3$$

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0013】本発明によるゴブ重量制御装置の一実施の形態の構成を図1に示す。この実施の形態のゴブ重量制御装置1は、図9に示すゴブフィーダに用いられ、設定手段2と、マンマシンインターフェイス3と、知識ベース4と、A/D変換器5a、5bと、減算器6a、6bと、ファジィ推論手段7と、補正係数決定手段8と、操作量演算手段9と、インターフェイス10とを備えている。

【0014】設定手段2はゴブの温度の設定値およびこのゴブを成形することによって得られるガラス成形品、例えばびんの重量の設定値を入力するのに用いられる。知識ベース4はファジィ推論手段7においてファジィ推論するのに用いられるプロダクションルールを蓄えている。このプロダクションルールはマンマシンインターフェイス3を介して知識ベース4に予め蓄えられる。

【0015】A/D変換器5aはびん重量検出器16によって検出されたびんの重量の検出値（アナログ出力）をA/D変換する。A/D変換器5bは、ゴブの温度を検出するゴブ温度検出器18の出力（アナログ出力）をA/D変換する。

【0016】また減算手段6aはA/D変換器6aの出力と、設定手段2によって設定されたびんの重量の設定値との偏差を演算する。減算手段6bはA/D変換器5bの出力と設定手段2によって設定されたゴブの温度の設定値との偏差を演算する。ファジィ推論手段7は減算手段6a、6bの出力に基づいて、知識ベースに蓄えられたプロダクションルールを用いてクレイチューブ45（図9参照）の高さの調整量をファジィ推論する。

【0017】補正係数決定手段8は決定手段2によって決定されたびん重量の決定値に基づいてファジィ推論手段7によって推論されたクレイチューブ45の高さの調整量の補正係数を決定する。

【0018】この補正係数が必要な理由を図8を参照して説明する。クレイチューブ45とスパウト41との位置関係を模式的に表わしたのを図8(a)に示し、その展開図を図8(b)に示す。

【0019】今、クレイチューブ45とスパウトとの隙間をb(cm)とし、この隙間を通過するガラスの流量をQ(cm<sup>3</sup>/s)とし、ガラスの粘度をμ(kg·s/cm<sup>2</sup>)とし、クレイチューブ45の厚さをL(cm)とし、隙間bの入口の圧力をP<sub>1</sub>(kgf/cm<sup>2</sup>)、隙間bの出口の圧力P<sub>2</sub>(kgf/cm<sup>2</sup>)、クレイチューブ45の外周の長さをW(cm)とする。

【0020】すると、クレイチューブ45とスパウト41との間を流れるガラスの流量Qは、

となる。ここで  $X = W(P_1 - P_2) / (12\mu L)$  であり、 $X$ は定数とする。

【0021】隙間 $b$ が「 $b$ 」と「 $2b$ 」のときにクレイ

$$\begin{aligned} Q(b+\Delta b) - Q(b) &= (3b^2 \Delta b + 3b(\Delta b)^2 + (\Delta b)^3) \cdot X \\ Q(2b+\Delta b) - Q(2b) &= (12b^2 \Delta b + 6b(\Delta b)^2 + (\Delta b)^3) \cdot X \end{aligned}$$

となる。

$$Q(b+\Delta b) - Q(b) \neq Q(2b+\Delta b) - Q(2b) \quad \dots (2)$$

となる。

【0023】すなわち(2)式はクレイチューブ45とスパウト41との隙間6の寸法が異なる場合にチューブの高さの調整量を同じにしても変化する流量は異なることを示している。いいかえれば、びん重量が異なる場合には1gのびん重量を変化させるためにはそれぞれのチューブの高さ調整量は異なる。

【0024】このため、補正係数決定手段8によって補正係数 $\alpha$ の決定する必要がある。なお、この補正係数 $\alpha$ は溶融ガラスの温度や、クレイチューブ径やプランジャ形状等によっても変わり、このため今までの製造実績結果によって決定する。

【0025】このようにして決定された補正係数 $\alpha$ とファジィ推論手段7によって推定されたクレイチューブ45の高さの調整量 $\Delta b$ とに基づいて、クレイチューブの高さの調整量が $\alpha \cdot \Delta b$ となるようなチューブ駆動装置30の操作量が操作量演算手段9によって演算され、この演算された操作量はインターフェイス10を介してチューブ駆動装置30に送られる。

【0026】次に本実施の形態の作用を説明する。今、減算手段6aの出力であるびん重量の偏差 $h_1$ および減算手段6の出力であるゴブ温度の偏差 $h_2$ ならびにクレイチューブの高さの調整量 $h_3$ をファジィ変数とする。

【0027】びん重量(=A)に関するファジィ変数 $h_1$ のメンバシップ関数は、NL(非常に軽い)、NM(やや軽い)、NS(少し軽い)、ZR(規定値)、PS(少し重い)、PM(やや重い)、PL(非常に重い)の7種類となる(図2(a)参照)。

【0028】また、ゴブ温度(=B)に関するファジィ変数 $h_2$ のメンバシップ関数は、NL(非常に低い)、NM(やや低い)、NS(少し低い)、ZR(規定値)、NS(少し高い)、NM(やや高い)、PL(非常に高い)の7種類となる(図2(b)参照)。

【0029】また、クレイチューブの高さ(=C)に関する調整量 $h_3$ のメンバシップ関数も、NL(大きく下げる)、NM(やや下げる)、NS(少し下げる)、Z

- a) if A=NM かつ B=NL then C=PS
- b) if A=NM かつ B=NM then C=PS
- c) if A=NS かつ B=NL then C=ZR
- d) if A=NS かつ B=NM then C=ZR

上記a)～d)のルール各適合度 $\omega_i$  ( $i=a, \dots$

チューブ45の高さの調整量 $\Delta b$ だけ変化させると、流量の変化は各々、

【0022】これにより

R(そのまま)、PS(少し上げる)、PM(やや上げる)、PL(大きく上げる)の7種類となる。

【0030】ファジィ変数 $h_1, h_2, h_3$ の各々のメンバシップ関数NL, NM, NS, ZR, PS, PMおよびPLの一例を図3、図4、図5に各々示す。これらの図で横軸はファジィ変数 $h_i$  ( $i=1, 2, 3$ )を示し、縦軸は対応するファジィ変数 $h_i$ が各々のメンバシップ関数に属する帰属度 $\mu_{h_i}$ を示す。

【0031】ファジィ推論は、知識ベース4に蓄えられたプロダクションルールに基づいて行われ、このプロダクションルールは、if-then形式で表される。そしてプロダクションルールのif…の部分の前件部と呼ばれ、then…の部分は後件部と呼ばれる。

【0032】本実施の形態に用いられるプロダクションルールの一例を図6に示す。例えば図6のNo. 1のルールの前件部はびんの重量(A)が非常に軽くかつゴブ温度(B)が非常に高い場合を意味しており、このときの後件部はチューブ高さ(C)を大きく上げることの意味している。このNo. 1のルールをメンバシップ関数を用いて表現すると次のようになる。

if A=NL かつ B=PL then C=PL

図6に示すプロダクションルールをメンバシップ関数を用いて表現すると図7に示すような表となり、49(=7×7)個のルールがある。

【0033】次にファジィ推論手段7におけるファジィ推論を説明する。

【0034】今、びんの重量偏差 $h_1$ が-0.43gでゴブの温度偏差 $h_2$ が-1.12℃とする。すると、ファジィ変数 $h_1$ がメンバシップ関数NM, NSに属する帰属度 $\mu_{h_1}$ は各々0.76, 0.24となる(図3参照)。

【0035】またファジィ変数 $h_2$ がメンバシップ関数NL, NMに属する帰属度 $\mu_{h_2}$ は各々0.24, 0.76となる。この場合、推論に関するプロダクションルールは次の4通りとなる。

d)を次式によって求める。

$\omega_i = \min \{ (\mu h_1)_i, (\mu h_2)_i \}$   
 ここで  $(\mu h_1)_i, (\mu h_2)_i$  はプロダクションルール  $i$  ( $i = a, \dots, d$ ) におけるファジィ変数  $h_1, h_2$  の各々の帰属度を示し、 $\min$  は  $(\mu h_1)_i$  と  $(\mu h_2)_i$  のうちの小さい方の値をとるものとする。

【0036】したがって上記ルールa)の場合の適合度  $\omega_a$  は  $\omega_a = 0.24$ 、ルールb)の場合の適合度  $\omega_b$  は  $\omega_b = 0.76$ 、ルールc)の場合の適合度  $\omega_c$  は  $\omega_c = 0.24$ 、ルールd)の場合の適合度  $\omega_d$  は  $\omega_d = 0.24$  となる。

【0037】次に上記制御ルール  $i$  による推論結果  $\omega_i C_i$  を次の式を用いて演算する。

【0038】 $\omega_i C_i = \min \{ \omega_i, C_i(y) \}$   
 ここで  $y$  はファジィ変数  $h_3$  の要素である。例えばルールa)においては  $C_a$  はメンバシップ関数PSであるから、 $\omega_a C_a$  メンバシップ関数PSにおいて帰属度が  $\omega_a$  ( $=0.24$ ) 以下となる部分となる。またルールb)においては  $C_b$  はメンバシップ関数PSであるから、 $\omega_b C_b$  はメンバシップ関数PSにおいて帰属度が  $\omega_b$  ( $=0.76$ ) 以下となる部分となる。またルールc)においては、 $C_c$  はメンバシップ関数ZRであるから、 $\omega_c C_c$  はメンバシップ関数ZRにおいて帰属度が  $\omega_c$  ( $=0.24$ ) 以下となる部分となる。またルールd)においては、 $C_d$  はメンバシップ関数ZRであるから、 $\omega_d C_d$  はメンバシップ関数ZRにおいて帰属度が  $\omega_d$  ( $=0.24$ ) 以下となる部分となる。

【0039】次に上述の推論結果  $\omega_i C_i$  を用いて合成あいまい集合  $C^*$  を求める。この合成あいまい集合は上記推論結果の和集合となる。したがって上述の場合の合成あいまい集合は図5に示す斜線部分となる。

【0040】次にこの合成あいまい集合の重心  $P_c$  を計算する。この計算された重心  $P_c$  がクレイチューブの調整量の推論結果となる。例えば上述の図5に示す斜線部分の重心は0.007となり、クレイチューブは0.007mmだけ移動させる推論結果がファジィ推論手段から出力される。

【0041】次にこの推論結果と補正係数決定手段8によって決定された補正係数との積である修正された調整量が、操作量演算手段9において求められ、更にこの修正された調整量に相当する操作量が操作量演算手段9において求められる。そしてこの演算された操作量はインタフェース10を介してチューブ駆動装置30に伝送され、図9に示すクレイチューブ45の実際の移動量が上記修正された調整量となるようにチューブ駆動装置30を介してクレイチューブ45の移動量が制御される。

【0042】一般にファジィ推論を使用すると短時間で所望の値に収束するメリットがある。

【0043】以上説明したように本実施の形態によれば、ゴブ重量の制御を従来の場合に比べて正確に制御することができる。

【0044】なお、ゴブ温度の測定はスパウト41内の溶融ガラスの温度を測定することにより行っても良い。

【0045】また、本実施形態においては、クレイチューブの調整量は補正係数決定手段8によって求めた補正係数を用いて修正したが、修正しなくても良い。すなわちファジィ推論手段7によって推論された調整量に相当する操作量を操作量演算手段9において演算し、この操作量をチューブ駆動装置に伝送しても良い。

【0046】また、上記補正係数はファジィ推論手段7によって求めるようにしても良い。

【0047】

【発明の効果】以上述べたように本発明によればゴブ重量を正確に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のゴブ重量制御装置の一実施の形態の構成を示すブロック図。

【図2】メンバシップ関数を示す表。

【図3】びん重量の偏差のメンバシップ関数を示すグラフ。

【図4】ゴブ温度の偏差のメンバシップ関数を示すグラフ。

【図5】クレイチューブの調整量のメンバシップ関数を示すグラフ。

【図6】本実施の形態に用いられるプロダクションルールを示す表。

【図7】プロダクションルールをメンバシップ関数を用いて表現した表。

【図8】チューブとスパウトとの間の隙から流れ出るガラスの流量を求めるのに用いた模式図。

【図9】ゴブフィーダの構成を示す構成図。

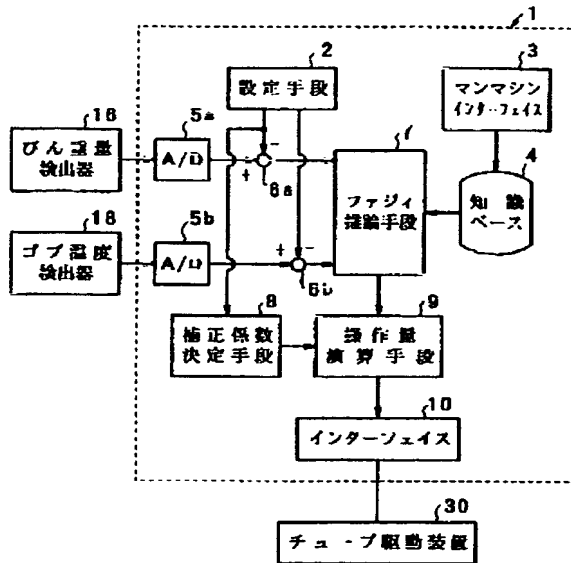
【符号の説明】

- 1 ゴブ重量制御装置
- 2 設定手段
- 3 マンマシンインターフェイス
- 4 知識ベース
- 5 a, 5 b A/D変換器
- 6 a, 6 b 減算器
- 7 ファジィ推論手段
- 8 補正係数決定手段
- 9 操作量演算手段
- 10 インターフェイス
- 16 びん重量検出器
- 18 ゴブ温度検出器
- 30 チューブ駆動装置
- 35 支持台
- 40 溶融ガラス
- 41 スパウト
- 42 流出孔
- 43 オリフィスリング
- 45 クレイチューブ

45a クレイチューブの下端  
 47 プランジャ  
 47a プランジャの先端  
 48 スパウトの下面

50 流出ガラス  
 51 シャー  
 55 樋  
 57 金型

【図1】



【図2】

【ビン重量=A】

NL	非常に軽い
NM	やや軽い
NS	少し軽い
ZR	規定値
PS	少し重い
PM	やや重い
PL	非常に重い

(a)

【ゴブ温度=B】

NL	非常に低い
NM	やや低い
NS	少し低い
ZR	規定値
PS	少し高い
PM	やや高い
PL	非常に高い

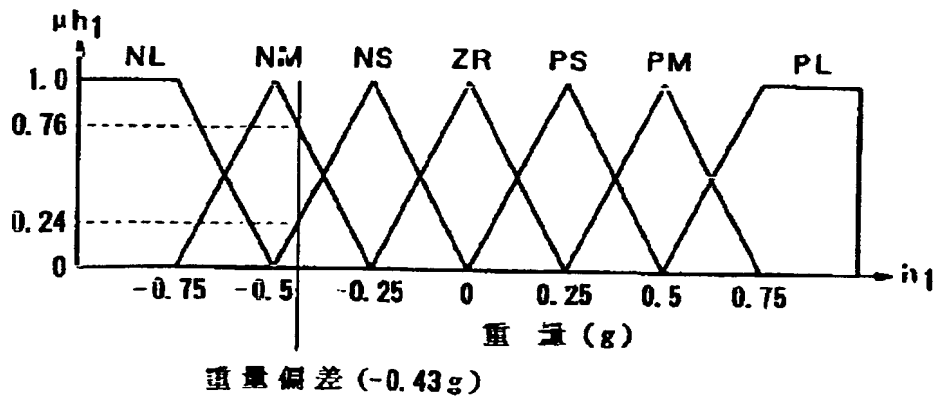
(b)

【チューブ高さ=C】

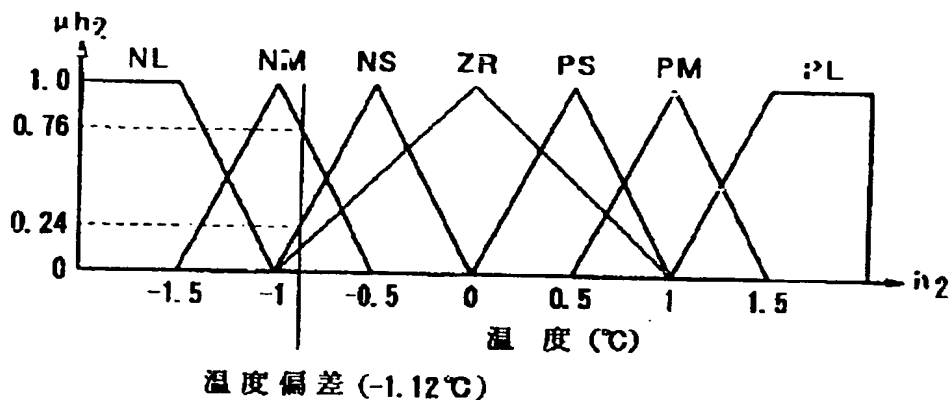
NL	大きく下げる
NM	やや下げる
NS	少し下げる
ZR	そのまま
PS	少し上げる
PM	やや上げる
PL	大きく上げる

(c)

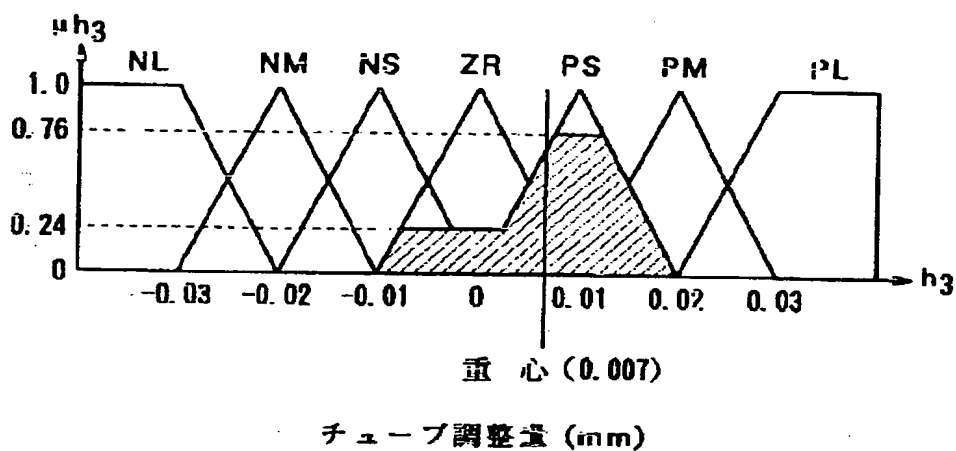
【図3】



【図4】



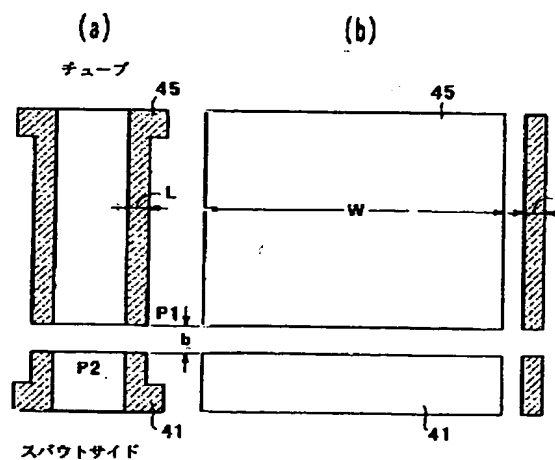
【図5】



【図7】

		軽い ← びん重量 (A) → 重い						
		NL	NM	NS	ZR	PS	PM	PL
↑ 高い 温度 (B) 低い ↓	PL	PL	PL	PS	PS	ZR	NS	NS
	PM	PL	PM	PS	PS	ZR	NS	NM
	PS	PL	PM	PS	ZR	ZR	NS	NM
	ZR	PL	PM	PS	ZR	NS	NS	NL
	NS	PM	PS	ZR	ZR	NS	NS	NL
	NM	PM	PS	ZR	NS	NS	NS	NL
	NL	PS	PS	ZR	NS	NS	NL	NL

【図8】

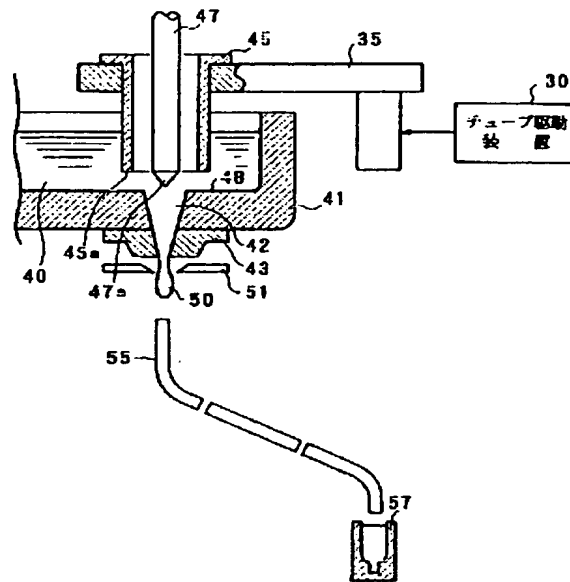


【図6】

## プロダクションルール

NO	IF	A=びん重量	AND	B=コブ温度	THEN	C=チューブ高さ
1		非常に強い		非常に高い		大きく上げる
2		非常に軽い		やや高い		大きく上げる
3		非常に強い		少し高い		大きく上げる
4		非常に強い		規定値		大きく上げる
5		非常に強い		少し低い		やや上げる
6		非常に軽い		やや低い		やや上げる
7		非常に軽い		非常に低い		少し上げる
8		やや強い		非常に高い		大きく上げる
9		やや強い		やや高い		やや上げる
10		やや強い		少し高い		やや上げる
11		やや強い		規定値		やや上げる
12		やや強い		少し低い		少し上げる
13		やや強い		やや低い		少し上げる
14		やや強い		非常に低い		少し上げる
15		少し強い		非常に高い		少し上げる
16		少し強い		やや高い		少し上げる
17		少し強い		少し高い		少し上げる
18		少し強い		規定値		少し上げる
19		少し強い		少し低い		そのまま
20		少し強い		やや低い		そのまま
21		少し強い		非常に低い		そのまま
22		規定値		非常に高い		少し上げる
23		規定値		やや高い		少し上げる
24		規定値		少し高い		そのまま
25		規定値		規定値		そのまま
26		規定値		少し低い		そのまま
27		規定値		やや低い		少し下げる
28		規定値		非常に低い		少し下げる
29		少し強い		非常に高い		そのまま
30		少し強い		やや高い		そのまま
31		少し強い		少し高い		そのまま
32		少し強い		規定値		少し下げる
33		少し強い		少し低い		少し下げる
34		少し強い		やや低い		少し下げる
35		少し強い		非常に低い		少し下げる
36		やや強い		非常に高い		少し下げる
37		やや強い		やや高い		少し下げる
38		やや強い		少し高い		少し下げる
39		やや強い		規定値		少し下げる
40		やや強い		少し低い		少し下げる
41		やや強い		やや低い		少し下げる
42		やや強い		非常に低い		大きく下げる
43		非常に強い		非常に高い		少し下げる
44		非常に強い		やや高い		やや下げる
45		非常に強い		少し高い		やや下げる
46		非常に強い		規定値		大きく下げる
47		非常に強い		少し低い		大きく下げる
48		非常に強い		やや低い		大きく下げる
49		非常に強い		非常に低い		大きく下げる

【図9】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**